

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 787 912 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
06.08.1997 Patentblatt 1997/32

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: F16C 13/02

(21) Anmeldenummer: 97100955.0

(22) Anmeldetag: 22.01.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
DE FI GB

(30) Priorität: 01.02.1996 DE 19603652

(71) Anmelder: Voith Sulzer Papiermaschinen GmbH  
89522 Heidenheim (DE)

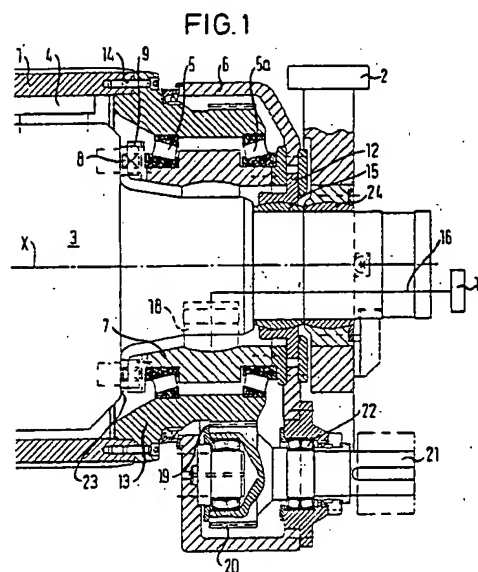
(72) Erfinder:  
• Stotz, Wolf Gunter  
88214 Ravensburg (DE)

• Meschenmoser, Andreas  
88263 Horgenzell (DE)  
• Geromiller, Johannes  
88273 Fronreute (DE)

(74) Vertreter: Finsterwald, Martin et al  
Manitz, Finsterwald & Partner,  
Robert-Koch-Strasse 1  
80538 München (DE)

### (54) Durchbiegungseinstellwalze

(57) Dargestellt und beschrieben ist eine Durchbiegungseinstellwalze mit einem umlaufenden Walzenmantel, einem den Walzenmantel axial durchsetzenden, endseitig drehfest in Gestellen gehaltenen Joch und wenigstens einem am Joch angeordneten, auf die Innenseite des Walzenmantels in einer Preßebene eine Stützkraft ausübenden Stützelement, wobei der Walzenmantel im Bereich mindestens eines seiner axialen Enden durch wenigstens ein Lager drehbar an einem gegen Verdrehung gesicherten Lagergehäuse gehalten ist. Die Walze ist dadurch einfach im Aufbau und leicht auszuwechseln, daß das Lagergehäuse an wenigstens einem Walzenende innerhalb des Walzenmantels oder eines axialen Fortsatzes des Walzenmantels an dem Joch gegen Verdrehung gesichert ist.



FAM -

3/9/01

EP 0 787 912 A2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Durchbiegungseinstellwalze mit einem umlaufenden Walzenmantel, einem den Walzenmantel axial durchsetzenden, endseitig drehfest in Gestellen gehaltenen Joch und wenigstens einem am Joch angeordneten, auf die Innenseite des Walzenmantels in einer Preßebene eine Stützkraft ausübenden Stützelement, wobei der Walzenmantel im Bereich mindestens eines seiner axialen Enden durch wenigstens ein Lager drehbar an einem gegen Verdrehung gesicherten Lagergehäuse gehalten ist.

Solche Durchbiegungseinstellwalzen, wie sie in der Praxis häufig in den Preß- und Glättpartien von Papiermaschinen eingesetzt werden, sind bekannt und insbesondere häufig als sogenannte selbststellende Durchbiegungseinstellwalzen ausgebildet, bei denen der Walzenmantel zum Öffnen und Zustellen des Preßspaltes durch Stützelemente gegenüber dem Joch um mehrere Zentimeter verlagert werden kann. Bei einer solchen Durchbiegungseinstellwalze, wie sie beispielsweise aus der EP 0 454 951 B1 bekannt ist, sind die Lagergehäuse, an denen der Walzenmantel endseitig drehbar gehalten ist, durch eine außenseitig an den Lagergehäusen angreifende Drehmomentstütze gegen ein Verdrehen gesichert, um die Drehmomente, die im Betrieb von dem Antrieb an das Lagergehäuse zwangsläufig übertragen werden, aufzufangen.

Durch diese Art der Abstützung der Lagergehäuse gestaltet sich der Walzenwechsel unpraktisch, da es erforderlich ist, die Verbindung zwischen der Drehmomentstütze und dem Lagergehäuse zu lösen.

Aufgabe der Erfindung ist es somit, eine Durchbiegungseinstellwalze der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der die Drehmomentabstützung auf konstruktiv einfache Weise erfolgt und der Walzenwechsel durch die Drehmomentstütze nicht behindert wird.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß im wesentlichen dadurch gelöst, daß das Lagergehäuse an wenigstens einem Walzenende innerhalb des Walzenmantels oder eines axialen Fortsatzes des Walzenmantels an dem Joch gegen Verdrehung gesichert ist.

Durch die vorgesehen Abstützung des Lagergehäuses im Walzeninneren kann die erfindungsgemäße Durchbiegungseinstellwalze auf einfache Weise gewechselt werden, ohne daß es wie beim Stand der Technik erforderlich ist, die Drehmomentstütze vom Lagergehäuse zu lösen.

Außerdem erfolgt die Drehmomentabstützung in vorteilhafter Weise nahe den Stellen, an denen die die Drehmomente erzeugenden Kräfte in das Lagergehäuse eingeleitet werden.

Zweckmäßigerweise sind am Joch und einem sich in den zwischen Walzenmantel und Joch gebildeten Ringraum erstreckenden Führungsansatz des Lagergehäuses wenigstens ein Paar von zur Drehsicherung des Lagergehäuses zusammenwirkenden Führungselementen vorgesehen, die zweckmäßigerweise in der Preßebene angeordnet sind, wodurch auf konstruktiv

einfache und effektive Weise die Drehmomente vom Joch aufgenommen werden können. Es sind aber auch andere Verdrehsicherungen zwischen Joch und innerem Führungsansatz möglich.

In vorteilhafter Weise sind gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung zwei Paare von zusammenwirkenden Führungselementen auf diametral gegenüberliegenden Seiten des Jochs vorgesehen.

In alternativer Weise kann ein Paar von Führungselementen zwischen Joch und Führungsansatz und vorzugsweise auf der den Führungselementen gegenüberliegenden Seite des Jochs ein weiteres Paar von Führungselementen vorgesehen sein, wobei die beiden Paare von Führungselementen auf sich axial gegenüberliegenden Seiten eines den Antrieb für den Walzenmantel bildenden Zahnradsatzes angeordnet sind.

Bei einer selbstbelastenden Walze, bei der die Lagergehäuse mit dem Walzenmantel gegenüber dem Joch im wesentlichen in der Preßebene senkrecht zur Walzenachse frei beweglich sind, wirken in vorteilhafter Weise die beiden Paare von Führungselementen auch zur Führung der Hubbewegung zusammen, so daß eine zusätzliche Führung des Lagergehäuses nicht erforderlich ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist wenigstens ein Lagergehäuse jedoch zusätzlich axial am Flansch eines drehbar am Joch gehaltenen Führungsrings in der Preßebene im wesentlichen senkrecht zur Walzenmantelachse geführt. Dabei ist der Führungsrings in vorteilhafter Weise durch ein Gelenklager mit einer kugelförmigen Lagerfläche dreh- und kippbar am Joch gehalten, so daß der Führungsrings auch bei einer Durchbiegung des Jochs im Betrieb eine für die Führung der Verstellbewegung des Walzenmantels optimale Lage einnehmen kann.

Die axialen Mitten einer Antriebsverzahnung für den Walzenmantel, eines den Walzenmantel am Lagergehäuse drehbar haltenden Lagers und der kugelförmigen Lagerung des Führungsrings liegen vorzugsweise im wesentlichen in einer zur Walzenachse senkrecht stehenden gemeinsamen Ebene. Diese Anordnung verhindert, daß im Betrieb Momente entstehen, welche sich nachteilig auf den Zahneingriff auswirken könnten, so daß sich die Zahnflanken im Rahmen der Lagerspiele in den Hauptlagern optimal aneinander anlegen können.

Weiterhin können an den Walzenenden zwischen dem Walzenmantel oder dem axialen Fortsatz des Walzenmantels und dem Joch zur Dämpfung von Relativbewegungen zwischen Joch und Walzenmantel wirksame Dämpfungsvorrichtungen vorgesehen sein, durch die schwingungsbedingte Relativbewegungen zwischen Walzenmantel und Joch im Betrieb wirksam verringert werden, so daß die Lebensdauer der den Preßspalt durchlaufenden Walzenbezüge sowie Filzbahnen erhöht und die Walzprodukte gleichmäßig gemacht werden können.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung weist wenigstens eine Dämpfungsvorrichtung mindestens ein innerhalb der Walze zwischen dem Walzenmantel oder

dem axialen Fortsatz des Walzenmantels und dem Joch vorgesehenes Dämpfungselement auf. Alternativ ist es jedoch auch möglich, das Dämpfungselement außerhalb der Walze vorzusehen und Relativbewegungen zwischen Walzenmantel und Joch durch eine Zylinder/Kolben-Anordnung der Dämpfungsvorrichtung aufzunehmen und über Hydraulikleitung zu dem Dämpfungselement weiterzuleiten, wodurch der bauliche Aufwand innerhalb der Walze gering gehalten werden kann.

Zweckmäßigerweise ist dabei das Dämpfungselement bzw. die Zylinder/Kolben-Anordnung der Dämpfungsvorrichtung zwischen einem gegenüber dem zentralen Bereich des Jochs verjüngten Jochzapfen und dem axialen Fortsatz des Walzenmantels vorgesehen, wo ausreichend Platz zur Verfügung steht.

In vorteilhafter Weise sind die Dämpfungselemente bzw. die Zylinder/Kolben-Anordnungen der Dämpfungsvorrichtungen wenigstens teilweise zwischen dem Joch und einem sich in den Zwischenraum zwischen Joch und Walzenmantel erstreckenden Führungsansatz, welcher über Lager mit dem Walzenmantel hubkonform gekoppelt ist, d.h. zwischen zwei nicht drehenden Bauteilen, abgestützt, so daß die Dämpfungselemente bzw. Zylinder/Kolben-Anordnungen relativ einfach aufgebaut sein können und es außerdem möglich ist, die Dämpfung im Betrieb der Walze zu steuern.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist hierbei der Walzenmantel im Bereich wenigstens eines seiner axialen Enden drehbar an einem gegen Verdrehung gesicherten und gegenüber dem Joch senkrecht zur Walzenachse in der Preßebene frei beweglich Lagergehäuse gelagert, an dem der Führungsansatz ausgebildet ist.

Es können unterschiedliche Dämpfungselemente verwendet werden, wie z.B. Verdrängungs-, Quetsch- oder Reibungsdämpfer, die eine Zylinder/Kolben-Anordnung mit einem mit Hydraulikflüssigkeit wenigstens teilweise gefüllten Zylinder und einem in den Zylinder eingreifenden, axiale Durchgangsöffnungen aufweisenden Kolben umfassen.

Es kann ausreichend sein, Dämpfungselemente nur an den Walzenenden vorzusehen. Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind zusätzliche Dämpfungselemente zwischen den Stützelementen, durch welche der Walzenmantel gegenüber dem Joch abgestützt ist, vorgesehen. Der Kolben wird dann durch eine Feder an die Innenseite des Walzenmantels angedrückt, wobei dort für ausreichende Schmierung zu sorgen ist. Es wird vor allem sichergestellt, daß der Kolben immer im Kraftschluß mit dem Walzenmantel steht. Durch diese Anordnung wird über die Jochlänge eine Breitbanddämpfung erreicht.

Außerdem kann eine Zylinder/Kolben-Anordnung zwischen dem Joch und dem Walzenmantel oder dessen axialen Fortsatz oder dem Führungsansatz des Lagergehäuses vorgesehen sein, um den Walzenmantel von den außerhalb der Arbeitsbreite des Walzenmantels wirksamen Gewichtskräften zu entlasten

und/oder die Mantelenden zur Beeinflussung der Preßkraftverteilung im Preßspalt durch gesteuerte Druckmittelbeaufschlagung zu be- oder entlasten und/oder den Walzenmantel in von einer Gegenwalze abgehobener Position durch Absperren des Druckmittel-Rückflusses aus der Zylinder/Kolben-Anordnung zu arretieren.

Hinsichtlich weiterer vorteilhafter Ausgestaltungen der Erfindung wird auf die Unteransprüche sowie die nachfolgende Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung verwiesen. In der Zeichnung zeigt

Figur 1 im Längsschnitt das antriebsseitige Ende einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Durchbiegungseinstellwalze mit einem gegenüber dem Joch frei verstellbaren Walzenmantel,

Figur 2 im Längsschnitt das antriebsseitige Ende einer Variante der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Durchbiegungseinstellwalze,

Figur 3 im Längsschnitt das antriebsseitige Ende einer zweiten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Durchbiegungseinstellwalze mit einem gegenüber dem Joch frei beweglichen Walzenmantel, und

Figur 4 die in Figur 3 dargestellte Durchbiegungseinstellwalze mit einem an seinen axialen Enden fest, d.h. in Radialrichtung der Walze unverstellbar, am Joch gelagerten Walzenmantel.

Die Figuren 1 und 2 zeigen zwei Varianten einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Durchbiegungseinstellwalze im Längsschnitt. Zu der Durchbiegungseinstellwalze gehören ein umlaufender Walzenmantel 1 und ein den Walzenmantel 1 axial durchsetzendes, endseitig an einem Gestell 2 durch Pendellager 24 gehaltenes Joch 3. An dem Joch 3 sind in Achsrichtung X der Walze nebeneinanderliegend eine Mehrzahl von unabhängig voneinander ansteuerbaren hydrostatischen oder hydrodynamischen Stützelementen 4 angeordnet, welche auf die Innenseite des Walzenmantels 1 in einer Preßebene eine Stützkraft ausüben.

Der Walzenmantel 1 weist an seinen Enden jeweils einen axialen Fortsatz 13 auf, der durch Schrauben 14 unmittelbar an der Stirnfläche des Walzenmantels 1 befestigt ist, und ist im Bereich dieses axialen Fortsatzes 13 an einem sich in den zwischen Joch 3 und Walzenmantel 1 gebildeten Ringraum erstreckenden Führungsansatz 7 eines Lagergehäuses 6 durch Wälzlager 5, 5a drehbar gelagert.

An dem in den Figuren 1 und 2 dargestellten Antriebsende der Durchbiegungseinstellwalze ist an der Außenseite des axialen Fortsatzes 13 des Walzenman-

tels 1 ein Zahnkranz 19 vorgesehen, der mit einem Antriebsritzel 20 eines Antriebs kämmt, dessen Ritzwelle 21 parallel zur Walzenachse X verläuft und durch Wälzlager 22 in dem Lagergehäuse 6 gelagert ist.

Die Walze ist als selbstbelastende Durchbiegungseinstellwalze ausgebildet, d.h. der Walzenmantel 1 ist gegenüber dem Joch 3 in der Preßebene der Stützelemente 4 senkrecht zur Walzenachse X frei beweglich angeordnet. Zur Führung dieser Hubbewegung sind an dem Führungsansatz 7, an dem der Walzenmantel 1 drehbar gelagert ist, zwei in der Preßebene auf gegenüberliegenden Seiten des Jochs 3 angeordnete Führungsnuten 9 und an einer Stirnfläche 23 des Jochs 3 zwei mit den Führungsnuten 9 zur Führung des Lagergehäuses 6 in Eingriff stehende Zapfen 8 vorgesehen.

Die Zapfen/Führungsnut-Anordnungen 8, 9 führen nicht nur das Lagergehäuse 6 in der Preßebene senkrecht zur Walzenachse X, sondern stützen das Lagergehäuse 6 außerdem gegen ein Verdrehen um die Walzenachse X ab.

Zur axialen Führung der Hubbewegung des Lagergehäuses 6 an dem Joch 3 ist weiterhin ein Führungsring 12 durch ein Pendellager axialfest aber neig- und drehbar an dem Joch 3 angebracht, der außenseitig zwei parallele, einander bezüglich der Ringachse gegenüberliegende und parallel zur Verstellrichtung des Lagergehäuses 6 angeordnete Führungsflächen aufweist.

Der Führungsring 12 greift in einen im Lagergehäuse 6 vorgesehenen Führungsschlitz ein und wirkt mit diesem zur Führung des Lagergehäuses 6 zusammen.

Zur Dämpfung von Relativbewegungen, die im Betrieb aufgrund von in der Papiermaschine auftretenden Resonanzschwingungen zwischen dem Joch 3 und dem Walzenmantel 1 auftreten können, ist an beiden Walzenenden jeweils eine zwischen dem Joch 3 und dem Walzenmantel 1 wirksame Dämpfungsvorrichtung vorgesehen.

Bei der in Figur 1 dargestellten ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Durchbiegungseinstellwalze gehört zu der Dämpfungsvorrichtung eine Zylinder/Kolben-Anordnung 18, die sich zwischen dem Joch 3 und dem in den Ringraum zwischen Joch 3 und Walzenmantel 1 eingreifenden Führungsansatz 7 des Lagergehäuses 6 abstützt und die Relativbewegungen zwischen Walzenmantel 1 und Joch 3 aufnimmt und über eine Druckmittelleitung 16 an ein außerhalb der Walze vorgesehenes Dämpfungselement 17 weiterleitet, das in an sich bekannter Weise beispielsweise als Verdrängungs-, Quetschöl- oder Reibungsdämpfer ausgebildet sein kann.

Die Zylinder/Kolben-Anordnung 18 dient auch dazu, den Walzenmantel von den außerhalb der Arbeitsbreite des Walzenmantels wirksamen Gewichtskräften zu entlasten und/oder die Mantelenden zur Beeinflussung der Preßkraftverteilung im Preßspalt durch gesteuerte Druckmittelbeaufschlagung zu be- oder entlasten und/oder den Walzenmantel in von einer

Gegenwalze abgehobener Position durch Absperren des Druckmittel-Rückflusses aus der Zylinder/Kolben-Anordnung zu arretieren.

Die vorgesehene Abstützung der Zylinder/Kolben-Anordnung 18 zwischen zwei nicht drehenden Bauteilen hat den Vorteil, daß die Zylinder/Kolben-Anordnung 18 relativ einfach aufgebaut sein kann.

Außerdem ist es möglich, die dämpfenden Funktionen der Dämpfungsvorrichtung im Betrieb der Walze zu beeinflussen, d.h. zu optimieren.

Die Zylinder/Kolben-Anordnung 18 kann sich in alternativer Weise auch wie bei der in Figur 2 gezeigten Durchbiegungseinstellwalze zwischen dem Joch 3 und dem axialen Fortsatz 13 des Walzenmantels 1 erstrecken, wobei es eine Öffnung 25 in dem Führungsansatz 7 des Lagergehäuses 6 durchgreift. In diesem Fall ist die Zylinder/Kolben-Anordnung 18 als hydrostatisches oder hydrodynamisches Stützelement ausgebildet, um ein reibungsarmes Gleiten am sich drehenden Walzenmantel 1 zu ermöglichen.

Die Figur 3 zeigt eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Durchbiegungseinstellwalze. Diese Durchbiegungseinstellwalze hat den gleichen Grundaufbau wie die zuvor erläuterte, in Figur 1 bzw. Figur 2 dargestellte Durchbiegungseinstellwalze und umfaßt ein stationär in einem Gestell 2 gehaltenes Joch 3 und einen drehbaren Walzenmantel 1, der gegenüber dem Joch 3 durch Stützelemente 4 abgestützt ist und an seinen axialen Enden innenseitig an einem Führungsansatz 7 eines gegen Verdrehung gesicherten, in der Preßebene senkrecht zur Walzenachse X verstellbaren Lagergehäuses 6 durch ein Pendelrollenlager 5 und ein Einfachrollenlager 5a gelagert ist.

Zur Führung der Verstellbewegung des Lagergehäuses 6 ist innerhalb des Walzenmantels 1 an dem Führungsansatz 7 eine Führungsnut 9 und an einer Stirnfläche 23 des Jochs 3 ein in die Führungsnut 9 eingreifender Zapfen 8 vorgesehen.

Auf der den Führungselementen 8, 9 gegenüberliegenden Seite des Jochs 3 ist das Lagergehäuse 6, außerdem außerhalb des Walzenmantels 1 durch an dem Gestell 2 und dem Lagergehäuse 6 vorgesehene Führungselemente 10, 11 gegen Verdrehung gesichert und geführt.

Dadurch, daß die beiden Paare von Führungselementen 9, 10; 11, 12 auf gegenüberliegenden Seiten des Jochs 3 und auf sich axial gegenüberliegenden Seiten des den Antrieb bildenden Zahnradsatzes 19, 20 vorgesehen sind, wird eine optimale Abstützung und Führung des Lagergehäuses 6 erreicht.

Zur axialen Führung des Lagergehäuses 6 ist weiterhin ein Führungsring 12 vorgesehen, der durch ein Gelenklager 15 mit einer kugelförmigen Lagerfläche dreh- und kippbar an dem Joch 3 gelagert ist, so daß er sich im wesentlichen frei gegenüber dem Joch 3 einstellen kann und somit seine Lage unabhängig von der Durchbiegung des Jochs 3 ist. Der Führungsring 12 greift in einen Führungsschlitz des Lagergehäuses 6 ein und weist außenseitig Führungsflächen auf, die mit dem

Führungsschlitz zur Führung des Lagergehäuses 6 zusammenwirken.

Wie die Figur 3 zeigt, liegen die axialen Mittelpunkt des Zahnkranzes 19, des die Hauptlagerung darstellenden Doppelrollenlagers 5 und die kugelige Lagerung des Führungsringes 12 in einer gemeinsamen, senkrecht zur Walzenachse X verlaufenden Ebene E, wodurch erreicht wird, daß im Betrieb keine nachteiligen Momente auftreten können und damit der Zahneingriff zwischen dem Zahnkranz 19 und dem Antriebsritzel 20 nicht beeinträchtigt wird.

Bei dieser Ausführungsform bildet der Führungsring 12 auch einen radialen Anschlag für die Verstellbewegung des Lagergehäuses 6 in der Preßebene, an dem das Lagergehäuse 6 im Betrieb anliegt, wodurch im Betrieb gewissermaßen eine direkte Lagerung des Walzenmantels 1 auf dem Joch 3 bewirkt wird.

Zur Verstellung des Walzenmantels 1 gegenüber dem Joch werden bei den in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Durchbiegungseinstellwalzen die Stützelemente 4 tätig, wodurch der Walzenmantel 1 angehoben oder abgesenkt wird. Die Führung dieser Verstellbewegung des Walzenmantels erfolgt an den Walzenenden über die Lagergehäuse 6, die durch die Zapfen/Führungsritzel-Anordnungen 8, 9, 10, 11 gegen ein Verdrehen gesichert und senkrecht zur Walzenachse X in der Preßebene geführt sind und durch den Führungsring 12 zusätzlich am Joch 3 gegen seitliches Verschieben gesichert sind.

Da der Führungsring 12 drehbar und bei der in Figur 3 dargestellten Ausführungsform auch kippbar gegenüber dem Joch 3 ist, kann er unabhängig von der Durchbiegung der Walze stets die für die Führung des jeweiligen Lagergehäuses 6 optimale Lage einnehmen, so daß beispielsweise ein Verklemmen im Führungsreich ausgeschlossen ist.

Dabei werden aufgrund von Schwingungen zwischen dem Walzenmantel 1 und dem Joch 3 stattfindende Relativbewegungen durch die Dämpfungselemente 17 wirksam verringert, so daß die Lebensdauer der den Preßspalt durchlaufenden Walzenbezüge und Filzbahnen erhöht und die hergestellten Papierbahnen gleichmäßig werden können.

Die Figur 4 zeigt eine Durchbiegungseinstellwalze, die wie die in Figur 3 dargestellte Durchbiegungseinstellwalze aufgebaut ist, bei der jedoch der Walzenmantel 1 gegenüber dem Joch 3 nicht frei verstellbar, sondern endseitig am Joch 3 fest, d.h. in Radialrichtung unbeweglich, gehalten ist. Der Walzenmantel 1 ist am Joch 3 durch ein auf das Joch 3 aufgeschobenes Gelenklager 15 mit einer kugeligen Lagerfläche, an dem der Führungsansatz 7 des Lagergehäuses 6 kippbar gelagert ist.

Um ein Verdrehen des Lagergehäuses 6 im Betrieb zu verhindern, ist in dem Führungsansatz 7 ein Zapfen 8 vorgesehen, der das Gelenklager 15 durchgreift und in eine im Joch 3 vorgesehene Führungsritzel 9 eingreift.

## Bezugszeichenliste

1	Walzenmantel
2	Gestell
3	Joch
4	Stützelement
5	Lager
5a	Lager
6	Lagergehäuse
7	Gehäuseansatz
8	Führungselement
9	Führungselement
10	Führungselement
11	Führungselement
12	Führungsring
13	axialer Fortsatz
14	Schrauben
15	Gelenklager
16	Druckmittelleitung
17	Dämpfungselement
18	Zylinder/Kolben-Anordnung
19	Zahnkranz
20	Antriebsritzel
21	Ritzelwelle
22	Wälzlager
23	Stirnfläche
24	Pendellager
25	Öffnung
X	Walzenachse
E	Ebene

## Patentansprüche

1. Durchbiegungseinstellwalze mit einem umlaufenden Walzenmantel (1), einem den Walzenmantel (1) axial durchsetzenden, endseitig drehfest in Gestellen (2) gehaltenen Joch (3) und wenigstens einem am Joch (3) angeordneten, auf die Innenseite des Walzenmantels (1) in einer Preßebene eine Stützkraft ausübenden Stützelement (4), wobei der Walzenmantel (1) im Bereich mindestens eines seiner axialen Enden durch wenigstens ein Lager (5, 5a) drehbar an einem gegen Verdrehung gesicherten Lagergehäuse (6) gehalten ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Lagergehäuse (6) an wenigstens einem Walzenende innerhalb des Walzenmantels (1) oder eines axialen Fortsatzes (13) des Walzenmantels (1) an dem Joch (3) gegen Verdrehung gesichert ist.
2. Durchbiegungseinstellwalze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Lagergehäuse (6) an beiden Walzenenden am Joch (3) gegen Verdrehung gesichert sind, und/oder daß an dem Joch (3) und einem Führungsansatz (7) des Lagergehäuses (6), der sich in einen zwischen dem Walzenmantel (1) bzw. dem axialen Fortsatz (13) und dem Joch (3) gebildeten

Zwischenraum erstreckt, wenigstens ein Paar von zur Drehsicherung des Lagergehäuses (6) zusammenwirkenden vorzugsweise im wesentlichen in der Preßebene angeordneten Führungselementen (8, 9) vorgesehen ist, wobei zweckmäßigerweise zwei Paare von zusammenwirkenden Führungselementen (8, 9) auf diametral gegenüberliegenden Seiten des Jochs (3) vorgesehen sind.

3. Durchbiegungseinstellwalze nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,

daß ein Paar von Führungselementen (8, 9) zwischen Joch (3) und Führungsansatz (7) vorgesehen ist und vorzugsweise auf der den Führungselementen (8, 9) gegenüberliegenden Seite des Jochs (3) ein weiteres Paar von Führungselementen (10, 11) vorgesehen ist, wobei die beiden Paare von Führungselementen (8, 9; 10, 11) auf sich axial gegenüberliegenden Seiten eines den Antrieb für den Walzenmantel (1) bildenden Zahnradsatzes (19, 20) angeordnet sind, und/oder daß das Lagergehäuse (6) gegenüber dem Joch (3) im wesentlichen in der Preßebene und senkrecht zur Walzenachse frei beweglich ist und die Führungselemente (8, 9; 10, 11) zur Führung der Hub-/Verschiebewegung zusammenwirken.

4. Durchbiegungseinstellwalze nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet,

daß als Führungselemente (8, 9; 10, 11) Zapfen (8, 11) und/oder darauf drehbar angeordnete Ringe und mit diesen in Eingriff stehende Führungsnuten (9, 10) vorgesehen sind und/oder daß wenigstens ein Lagergehäuse (6) an einem drehbar am Joch (3) gehaltenen, vorzugsweise außenseitig einen Führungsflansch aufweisenden, Führungsring (12) senkrecht zur Walzenachse in der Preßebene geradlinig geführt ist, wobei dieser Führungsring (12) zweckmäßigerweise durch ein Gelenklager (15) mit insbesondere kugelförmiger Lagerfläche dreh- und kippbar am Joch (3) gehalten ist.

5. Durchbiegungseinstellwalze Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet,

daß der Walzenmantel (1) oder dessen axialer Fortsatz (13) an einem axialen Ende außenseitig einen Zahnkranz (19) trägt und daß die axialen Mitten des Zahnkranzes (19), des den Walzenmantel (1) am Lagergehäuse (6) drehbar haltenden Lagers (5) und der kugelligen Lagerung des Führungsrings (12) im wesentlichen in einer zur Walzenachse (X) senkrecht stehenden gemeinsamen Ebene (E) liegen und/oder daß der Führungsring (12) als Anschlag für die Verstellbewegung der Lagergehäuse (6) in der Preßebene dient, an dem das Lagergehäuse (6) im Betrieb der Walze anliegt und/oder daß mindestens eine Zylinder-Kolben-

Anordnung (18) zwischen dem Joch (3) und dem Walzenmantel (1) oder dessen axialem Fortsatz (13) oder dem Führungsansatz (7) des Lagergehäuses (6) vorgesehen ist, um den Walzenmantel (1) von den außerhalb der Arbeitsbreite des Walzenmantels (1) wirksamen Gewichtskräften zu entlasten und/oder die Mantelenden zur Beeinflussung der Preßkraftverteilung im Preßspalt durch gesteuerte Druckmittelbeaufschlagung zu be- oder entlasten und/oder den Walzenmantel (1) in von einer Gegenwalze abgehobener Position durch Absperren des Druckmittel-Rückflusses aus der Zylinder/Kolben-Anordnung (18) zu arretieren.

6. Durchbiegungseinstellwalze nach Anspruch 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet,

daß an wenigstens einem der Walzenenden mindestens eine zwischen dem Walzenmantel (1) bzw. dem axialen Fortsatz (13) des Walzenmantels (1) und dem Joch (3) zur Dämpfung von Relativbewegungen zwischen Joch (3) und Walzenmantel (1) wirksame Dämpfungsvorrichtung vorgesehen ist, wobei vorzugsweise an beiden Walzenenden Dämpfungsvorrichtungen vorgesehen sind und/oder zweckmäßigerweise wenigstens eine Dämpfungsvorrichtung mindestens ein zwischen dem Walzenmantel (1) oder dem axialen Fortsatz (13) des Walzenmantels (1) und dem Joch (3) vorgesehenes Dämpfungselement (17) aufweist.

7. Durchbiegungseinstellwalze nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,

daß wenigstens eine Dämpfungsvorrichtung ein außerhalb der Walze vorgesehenes Dämpfungselement (17) aufweist und Relativbewegungen zwischen Walzenmantel (1) und Joch (3) von einer Zylinder/Kolben-Anordnung (18) aufgenommen und über Hydraulikleitung zu dem Dämpfungselement (17) weitergeleitet werden und/oder daß das Dämpfungselement (17) bzw. die Zylinder/Kolben-Anordnung (18) wenigstens einer Dämpfungsvorrichtung sich zwischen einem gegenüber dem zentralen Bereich des Jochs (3) verjüngten Jochzapfen und dem axialen Fortsatz (13) des Walzenmantels (1) befindet und/oder daß der Walzenmantel (1) an dem Lagergehäuse (6) durch zwei axial beabstandete Wälzlager (5, 5a) gehalten ist und das Dämpfungselement (17) bzw. die Zylinder-Kolben-Anordnung (18) wenigstens einer Dämpfungsvorrichtung zwischen den beiden Wälzlagern (5, 5a) vorgesehen ist und/oder daß sich das Dämpfungselement (17) bzw. die Zylinder-Kolben-Anordnung (18) wenigstens einer Dämpfungsvorrichtung zwischen dem Joch (3) und einem sich in den Zwischenraum zwischen Joch (3) und Walzenmantel (1) erstreckenden Führungsansatz (7) abstützt, der über Lager mit dem Walzenmantel (1) hubkonform gekoppelt ist.

8. Durchbiegungseinstellwalze nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß in den Zwischenraum zwischen dem Joch (3) bzw. dem Jochzapfen und dem Walzenmantel (1) bzw. dem axialen Fortsatz (13) des Walzenmantels (1) ein über Lager mit dem Walzenmantel (1) hubkonform gekoppelter Führungsansatz (7) eingreift und das Dämpfungselement (17) bzw. die Zylinder/Kolben-Anordnung (18) wenigstens einer Dämpfungsvorrichtung den Führungsansatz (7) durchgreift und direkt auf die Innenseite des Walzenmantels (1) bzw. des Fortsatzes (13) wirkt, wobei zur Überwindung der Relativbewegung zwischen statischem Dämpfungselement (17) und rotierendem Walzenmantel (1) bzw. axialem Fortsatz (13) vorzugsweise hydrostatische Taschen im Dämpfungselement (17) bzw. der Zylinder/Kolben-Anordnung (18) vorgesehen sind, über die ein ständiger Schmiermittelfluß stattfindet, der durch Drosselung zur Dämpfungswirkung mitverwendet wird und/oder daß der Walzenmantel (1) im Bereich wenigstens eines seiner axialen Enden drehbar an einem Lagergehäuse (6) gelagert ist und das Lagergehäuse (6) gegen Verdrehung gesichert und gegenüber dem Joch (3) senkrecht zur Walzenachse in der Preßebene frei beweglich ist und der Führungsansatz (7) an dem Lagergehäuse (6) ausgebildet ist.
9. Durchbiegungseinstellwalze nach Anspruch 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungselemente (17) wenigstens teilweise als Verdrängungs- oder Quetschöldämpfer ausgebildet sind und/oder daß die Dämpfungselemente (17) wenigstens teilweise als Reibungsdämpfer ausgebildet sind.
10. Durchbiegungseinstellwalze nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Walzenmantel (1) gegenüber dem Joch (3) durch eine Mehrzahl von Stützelementen (4) abgestützt ist und zwischen den Stützelementen (4) Dämpfungselemente (17) vorgesehen sind.

50

55

FIG. 1

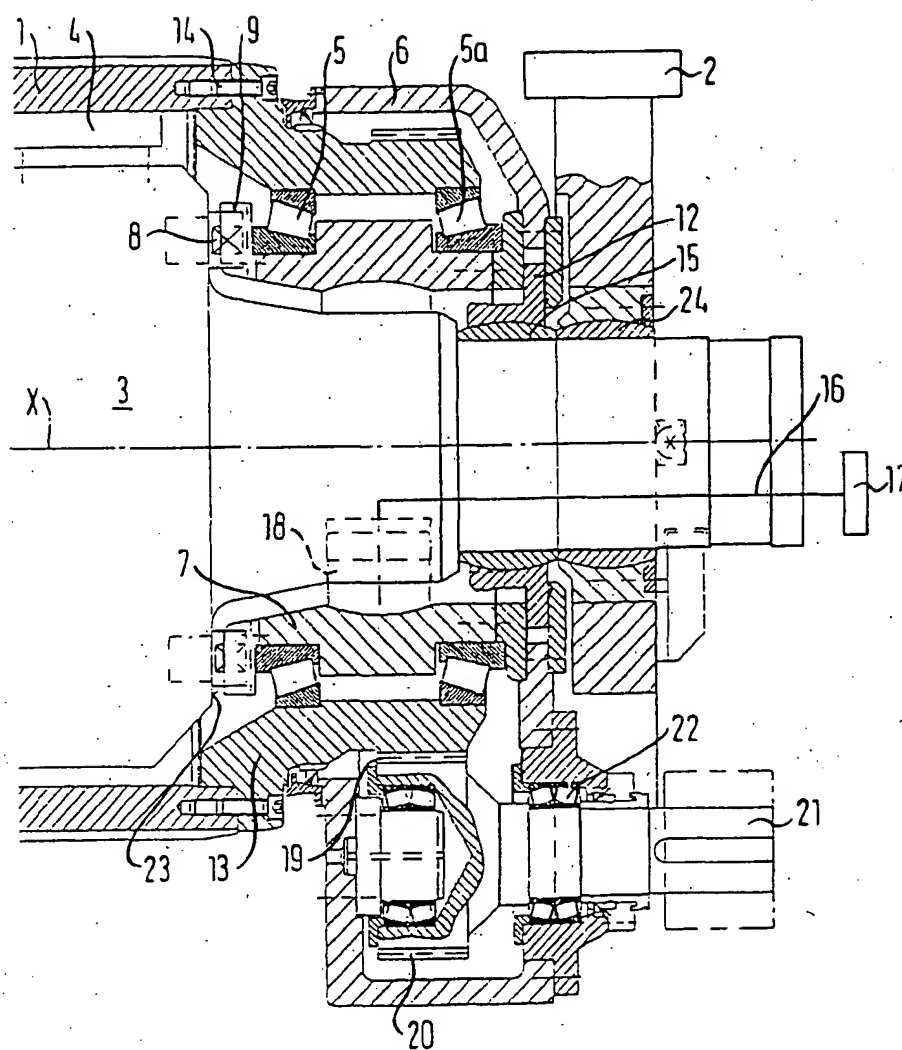




FIG. 2

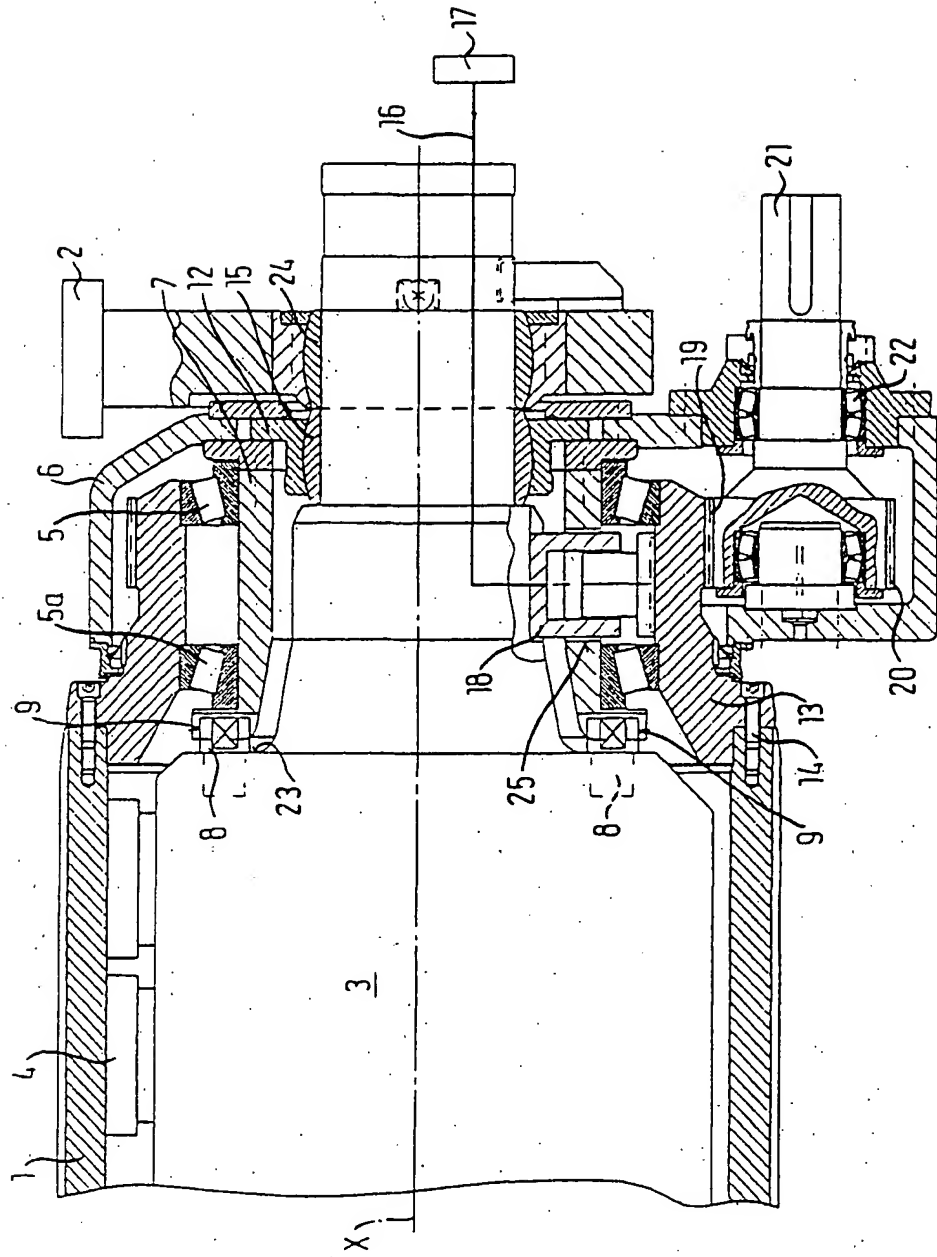


FIG. 3

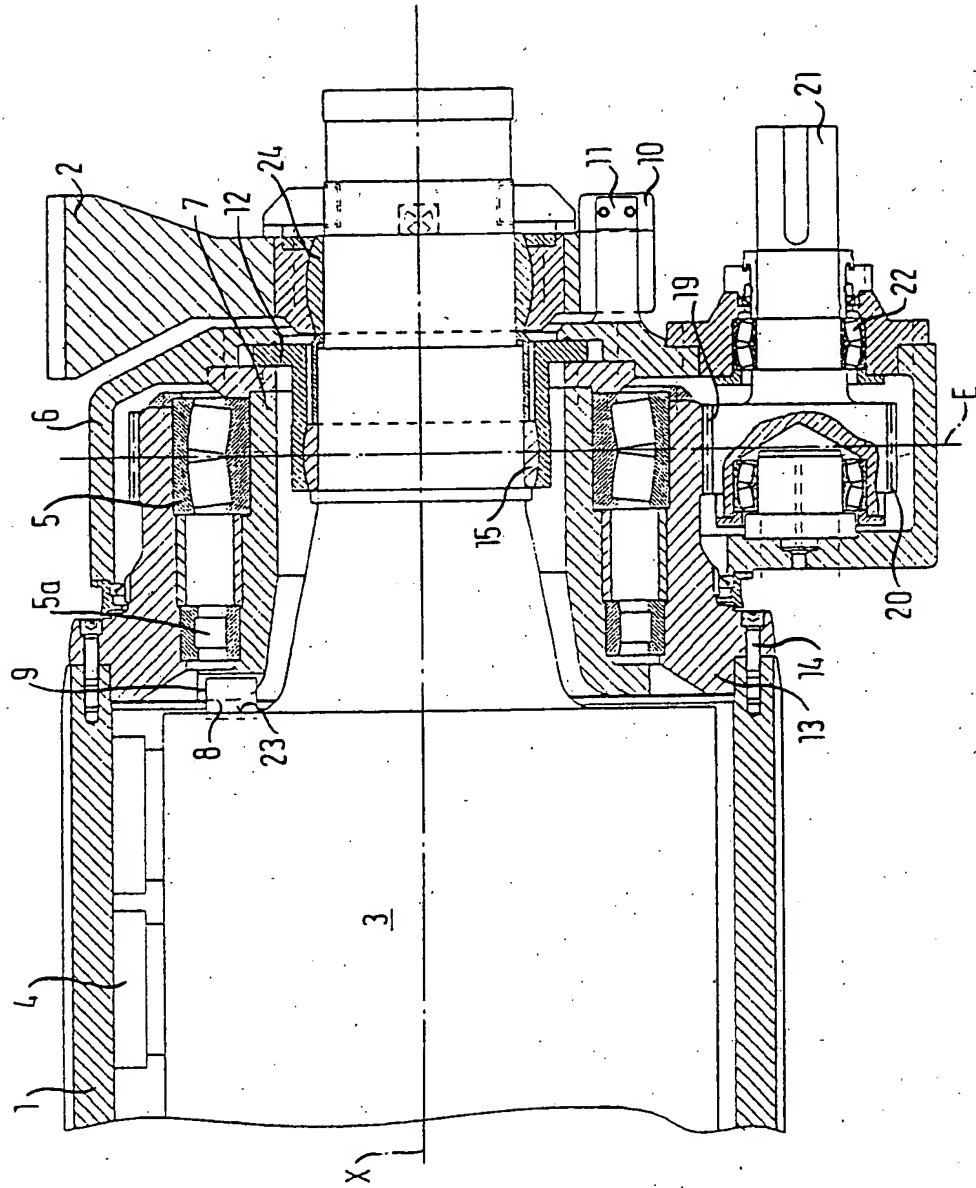


FIG. 4

